

Pembagian jaringan komputer menggunakan *virtual local area network* guna mendukung perpustakaan digital

Hero Wintolo¹, Amalia Farhati²

^{1,2}Perpustakaan Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta
Jl. Janti, Blok-R, Lanud Adisutjipto, Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55198
E-mail: ¹herowintolo@stta.ac.id, ²amalia@stta.ac.id

Received: December 2019; Accepted: September 2020; Published: December 2020

Abstract

Digital libraries have been widely applied in educational institutions in Indonesia as a complement conventional libraries. The purpose of this research is to know division computer network access at the Adisutjipto Intitute of Technology (STTA) library. The research method used is a qualitative method using Prepare Plan Design Implement Operate and Optimize (PPDIOO). The result research is that people who have internet access will not be able to enter the digital library network. Computer network users who want to access digital libraries must log into the computer network that provides digital books in the library using a Virtual Local Area Network (VLAN). Making this VLAN requires a computer network infrastructure in the form of a Local Area Network (LAN) and computer network equipment in the form of a switch that can be used to configure multiple VLANs in a LAN. Some of the existing services in the library are placed on one VLAN and the digital library is placed on another VLAN. From the test results, it can be seen that between computers that provide services in the library on VLAN 2 cannot communicate via the connecting network to VLAN 1 where the digital library with website based services will be located. This is evidenced by the ping command which generates request time out information. VLANs network in the STTA library have been able to provide support for plans to improve services to members and academicians in the form of a digital library.

Keywords: Computer network access; VLAN; Digital library

Abstrak

Perpustakaan digital sudah banyak diterapkan pada institusi pendidikan di Indonesia sebagai pelengkap perpustakaan konvensional. Tujuan penelitian ialah mengetahui pembagian akses jaringan komputer pada Perpustakaan Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto (STTA). Metode penelitian menggunakan metode kualitatif melalui *Prepare Plan Design Implement Operate and Optimize (PPDIOO)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa orang yang memiliki akses internet tidak mudah masuk ke dalam jaringan perpustakaan digital. Pengguna jaringan komputer yang ingin mengakses perpustakaan digital harus masuk ke dalam jaringan komputer yang menyediakan buku digital pada perpustakaan menggunakan *Virtual Local Area Network (VLAN)*. Pembuatan VLAN ini membutuhkan sebuah infrastruktur jaringan komputer dalam bentuk *Local Area Network (LAN)* serta adanya peralatan jaringan komputer berupa *switch* yang dapat digunakan untuk konfigurasi beberapa VLAN dalam LAN. Beberapa layanan yang ada di perpustakaan diletakkan pada satu VLAN dan perpustakaan digital diletakkan pada VLAN lainnya. Sesuai hasil pengujian terlihat bahwa antar komputer yang menyediakan layanan di perpustakaan pada VLAN 2 untuk tidak dapat berkomunikasi melalui jaringan penghubung ke VLAN 1 tempat perpustakaan digital layanan berbasis *website* yang nantinya diletakkan. Hal ini dibuktikan dengan perintah *ping* yang menghasilkan informasi *request time out*. Jaringan VLAN di Perpustakaan STTA telah mampu memberikan dukungan pada rencana peningkatan layanan pada anggota dan sivitas akademika dalam bentuk perpustakaan digital.

Kata Kunci: Akses jaringan komputer; VLAN; Perpustakaan digital

PENDAHULUAN

Perpustakaan Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto (STTA) merupakan Unit Pelayanan Teknis (UPT) yang menjadi bagian layanan akademis bagi segenap sivitas akademika STTA, baik dosen, karyawan, serta mahasiswa aktif STTA, dalam hal peminjaman dan pengembalian koleksi buku cetak. Layanan yang diberikan hampir sama dengan perpustakaan di tempat lain, yaitu memberikan layanan baca serta pinjam kembali buku cetak koleksi yang dimiliki, layanan pengadaan buku cetak untuk penambahan koleksi, layanan perbaikan, dan penghapusan koleksi buku cetak dan majalah yang mengalami kerusakan.

Buku cetak di perpustakaan STTA, antara lain buku teks untuk mendukung perkuliahan, buku panduan dan teknik penyelesaian permasalahan, majalah, jurnal nasional dan internasional, serta buku bacaan lain yang dapat menarik minat mahasiswa untuk mengunjungi perpustakaan. Perpustakaan STTA pun menyediakan layanan akses jurnal elektronik yang berbayar. Artikel pada jurnal berbayar tidak memiliki versi cetak dan hanya dapat diakses melalui komputer yang tersambung ke internet menggunakan mekanisme *login* di sebuah akun dengan *username* dan *password* yang harus dimasukan pustakawan dalam mengaksesnya.

Teknologi informasi telah membantu kegiatan sirkulasi perpustakaan, seperti, proses membaca, peminjaman, dan pengembalian buku yang awalnya konvensional ke katalog elektronik. Selain itu, teknologi informasi di perpustakaan pun telah membantu meringankan tugas pustakawan dalam memberikan pelayanan sirkulasi yang awalnya total dilakukan pustakawan. Setelah

berkembangnya teknologi informasi, pustakawan hanya melayani pencatatan berbasis komputer dalam peminjaman dan pengembalian. Maka, anggota perpustakaan pun belajar mandiri dalam melakukan kegiatan pencarian dan sirkulasi buku cetak.

Anggota perpustakaan merupakan sivitas akademika STTA yang melakukan kegiatan pencarian informasi melalui katalog elektronik sebagai media pencarian koleksi. Informasi yang dicari biasanya judul buku, pengarang, penerbit, dan letak buku di rak yang tersedia. Dengan demikian, anggota perpustakaan akan mengetahui kondisi dan keberadaan buku yang dicari hingga menemukannya di rak yang bersangkutan. Anggota perpustakaan dapat membaca buku yang telah ditemukan di ruang baca perpustakaan dan jika anggota perpustakaan ingin meminjamnya harus menggunakan kartu anggota perpustakaan. Sesuai hal ini, teknologi informasi telah memudahkan mekanisme kegiatan sirkulasi, seperti peminjaman dan pengembalian buku yang dilakukan dengan cepat dan direkam dengan baik.

Selain itu, teknologi informasi di perpustakaan tidak hanya digunakan untuk pelayanan sirkulasi saja melalui perangkat lunak *Senayan Library Management System* (SLiMS) namun dapat juga dilakukan dalam layanan referensi (Putra & Irawati, 2018). Perangkat lunak SLiMS merupakan sebuah *perangkat lunak* (*software*) untuk pengelolaan perpustakaan yang awalnya konvensional. Perangkat lunak ini dapat digunakan secara gratis atau tidak berbayar dan sudah terbukti membantu pustakawan dalam memberikan pelayanan peminjaman dan pengembalian buku cetak di perpustakaan STTA. Namun, Perpustakaan STTA belum

memiliki perangkat lunak dalam melayani baca buku digital. Maka peneliti melalui penelitian merancang proses pembuatan perpustakaan digital yang diawali dengan menyiapkan infrastruktur jaringan komputer sebagai pendukung utama perpustakaan digital.

Beberapa kampus memang sudah memberikan pelayanan baca buku digital melalui beberapa ketentuan yang berlaku, misalnya pada Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada yang memberikan layanan unduh dan cetak buku digital menggunakan jaringan intranet (Sukirno, 2015). Perpustakaan di Fakultas Kedokteran menggunakan jaringan intranet untuk membatasi jangkauan akses dari peralatan komputer dalam mengakses koleksi buku digital ini, misalnya dari pengunjung luar lembaga.

Jaringan intranet merupakan jaringan internet dalam skala *Local Area Network* (LAN). Secara fisik, jaringan ini merupakan LAN dengan perangkat lunak yang digunakan untuk mengatur dan mengendalikan jaringan internet. Layanan perpustakaan digital dalam bentuk koleksi digital yang dilayankan secara terbuka (*open library*) berfungsi sebagai media penelusuran informasi dan mempermudah transaksi yang dapat ditemukan juga di Perpustakaan Telkom University (Oktaviani, Yusup, & Khadijah, 2018). Perpustakaan Telkom University memiliki pelayanan perpustakaan yang memudahkan sivitas akademika dalam melakukan pencarian, pemesanan, dan peminjaman buku cetak. Selain itu, perpustakaan ini pun memudahkan anggota perpustakaan dalam membaca dokumen digital lainnya, seperti tugas akhir dalam bentuk digital. Perpustakaan memberikan kebebasan akses hanya bagi anggota perpustakaan saja. Hal ini

dilakukan untuk menghindari pengunduhan dokumen ilegal.

Selain itu, perpustakaan lain yang menyediakan pelayanan membaca koleksi digital dilakukan di Universitas Atmajaya Yogyakarta (Dana, Samosir, & Widiyasa, 2015). Perpustakaan ini menyediakan pelayanan perpustakaan yang didukung teknologi informasi dalam LAN yang diharapkan dapat menghubungkan semua komputer di kampus tersebut sehingga akses perpustakaan digital dapat dilakukan jarak jauh tanpa harus berkunjung secara fisik ke perpustakaan.

Lokasi gedung kampus yang jaraknya berdekatan memudahkan penggunaan LAN sebagai pendukung infrastruktur perpustakaan digital. Akan tetapi, ada beberapa kampus yang lokasi gedung cukup jauh dan dukungan infrastruktur LAN tidak mencukupi dikarenakan teknologi LAN memiliki keterbatasan jarak jangkauan antara satu komputer dengan komputer lain. Untuk itu, dibutuhkan peralatan jaringan komputer, berupa modem, *router*, dan koneksi jaringan internet untuk menyatukan LAN yang terpisah akibat jarak yang jauh agar dapat saling terhubung. Walaupun demikian, hal ini dapat menimbulkan celah keamanan pada sistem informasi perpustakaan digital dari serangan *hacker*.

Sistem informasi perpustakaan digital yang dirancang dan dibuat khusus perguruan tinggi tersebut lebih mudah untuk dikembangkan dibandingkan perpustakaan yang menggunakan sistem yang tidak berbayar (*open source*). Perpustakaan dapat melakukan inovasi dalam sistem LAN yang digunakan. Hal ini berbeda dengan layanan *open source* yang tampilan dan sistem layanannya tidak bisa diubah oleh perpustakaan karena terkait lisensi. Walaupun begitu,

layanan *open source* dalam proses unduh koleksi digital dapat mengendalikan akses koleksi sehingga tidak melanggar peraturan dan perundangan yang berlaku.

Pelayanan perpustakaan digital telah memberikan manfaat bagi perkembangan koleksi, namun ada beberapa kampus yang mengalami kendala ketika proses pelayanan perpustakaan digital, contohnya keterbatasan pengetahuan Sumber Daya Manusia (SDM) perpustakaan tentang *perangkat lunak* (*software*) yang akan digunakan dan rasa ketergantungan pada staf Teknologi Informasi (TI) (Irkhamiyati, 2017). Pustakawan sebagai SDM yang mengelola perpustakaan awalnya memiliki kemampuan pengelolaan dan manajemen perpustakaan secara konvensional. Maka, pustakawan pun ditantang harus memiliki keahlian dalam mengoperasikan *perangkat lunak* (*software*) perpustakaan digital. Bagi pustakawan yang belum berhasil mengoperasikan *perangkat lunak* (*software*), maka mereka meminta bantuan staf TI. Apabila staf TI sedang tidak bisa membantu pustakawan, maka layanan perpustakaan digital pun terhambat.

Beberapa perguruan tinggi dalam peningkatan SDM pustakawan telah memberikan pelatihan pengoperasian *perangkat lunak* (*software*) yang digunakan sebagai layanan perpustakaan digital, antara lain *EPrints*, yang bersifat *open source* seperti halnya SLiMS yang menyimpan *metadata* koleksi perpustakaan. Namun *EPrints* memiliki fungsi untuk menampung data dan koleksi digital yang digunakan sivitas akademika dari perguruan tinggi yang menggunakannya.

Perangkat lunak *EPrints* memuat koleksi digital yang dapat dilakukan

konfigurasi sebagai dokumen umum dan khusus. Dokumen yang bersifat umum memiliki arti bahwa pengguna untuk membaca dan mengunduh koleksi digital tidak perlu *login* ke sistem. Pengguna yang belum terdaftar anggota perpustakaan digital pun dapat membaca dan mengunduh dokumen dalam *EPrints*. Adapun dokumen yang bersifat khusus memiliki arti bahwa pengguna dapat membaca dan mengunduh dokumen di *EPrints* jika sudah terdaftar, memiliki akun, dan *login* dalam sistem menggunakan *username* dan *password* yang didapatkan saat mendaftarkan diri. Walaupun demikian, pengguna yang sudah terdaftar atau belum dapat melakukan proses unduh dokumen sehingga *EPrints* sangat rawan terhadap pelanggaran Hak Cipta (HAKI) koleksi digital yang ada.

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam memberikan pelayanan perpustakaan digital berbeda dengan pelayanan pada perangkat lunak (*software*) SLiMS. Pada perpustakaan digital, perangkat lunak yang digunakan harus mampu untuk mencari dan membuka buku yang tersedia pada layanan tersebut. Kemampuan ini didukung melalui tampilan antara muka serta fungsionalitas yang baik pada perangkat lunak (*software*) yang digunakan.

Dengan demikian, pelayanan *EPrints* di perpustakaan digital perlu diujikan kembali untuk mengetahui efisiensi secara internal, mengetahui kemampuan perangkat lunak (*software*) dalam melakukan interaksi, dan efektivitas seperti yang telah diujikan di Magister Management Digital Library (MM-DTGILIB) UGM (Sugianti, 2016). Pengujian terhadap perangkat lunak yang digunakan perpustakaan dalam

memberikan pelayanan perpustakaan digital sudah dilakukan walaupun tidak menggunakan standar pengujian tampilan dan fungsi pada sistem informasi dengan menggunakan *white box* atau *black box*. Sesuai hasil pengujian Sugianti (2016), responden rata-rata memberikan nilai baik sejumlah 81. Semakin banyak jumlah responden mengisi kuesioner dan memberikan penilaian terhadap perangkat lunak perpustakaan maka hasilnya akan semakin valid.

Suatu lembaga membangun perpustakaan digital tidaklah mudah. Perpustakaan harus menyediakan perangkat lunak (*software*) yang mampu mengintegrasikan keberadaan perpustakaan konvensional, bukan meniadakannya. Maka, perpustakaan pun harus memiliki SDM yang mempunyai dalam bidang teknologi informasi.

Pembangunan perpustakaan digital memerlukan tiga kata kunci yang harus dipersiapkan, di antaranya integrasi, keterkaitan, dan kerja sama (Rodliyah, 2012). Perpustakaan digital harus memiliki integrasi dan keterkaitan yang dilandasi sistem menuju akses secara luas dengan jarak jangkauan yang tidak terbatas. Hal ini hanya dapat dilakukan perpustakaan menggunakan jaringan internet. Perpustakaan menekankan kerja sama untuk mengupayakan sumber koleksi digital dapat digunakan bersama atas dasar kesepakatan. Maka, kerja sama ini harus dilakukan terlebih dahulu agar tidak terjadi tumpang tindih antara hak, kewajiban, dan wewenang antar pihak yang melakukan kerja sama.

Hasil kesepakatan dalam kerja sama dapat digunakan sebagai landasan hukum dalam melakukan integrasi data. Selain itu, perpustakaan pun dalam koleksi digital menggunakan jaringan internet

yang tertutup agar proses membaca dan mengunduh koleksi digital tidak melanggar peraturan dan perundang-undangan yang ada. Adapun biaya untuk menghubungkan antar perpustakaan digital yang aman tidaklah murah. Salah satu produk yang biasanya digunakan untuk menghubungkan jaringan antar perpustakaan menggunakan *Virtual Private Network* (VPN), sebagai salah satu produk perusahaan penyedia jasa layanan koneksi internet. Namun, peserta kerja sama yang memiliki sumber daya keuangan yang terbatas masih terkendala besaran biaya layanan VPN sehingga menghambat kegiatan integrasi jaringan.

Adapun hambatan lain dalam membangun perpustakaan digital ialah perpustakaan harus menyesuaikan diri dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku. Hal ini terkait koleksi digital, misalnya buku sebagai objek dari Hak Kekayaan Intelektual (HAKI) seseorang yang perlingkungannya diatur dalam perundang-undangan (Kusmawan, 2014). Undang-Undang HAKI sendiri mengalami perjalanan sangat panjang yang dimulai pada 1982 hingga mengalami amandemen, perbaikan, dan memunculkan Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002 yang berlaku efektif mulai tanggal 23 Juli 2003. Sesuai perundang-undangan ini, maka perpustakaan digital harus membatasi akses jaringan komputer dan perangkat lunak ketika pengguna mengakses buku digital supaya tidak menimbulkan permasalahan terkait HAKI, contohnya menggandakan atau mencetak buku digital.

Pustakawan harus memahami beberapa pasal mengenai masalah pidana, yaitu penggandaan koleksi buku dalam menambah jumlah eksemplarnya. Apabila

merujuk aturan mengenai HAKI, tuntutan pidana dapat dihindari ketika ada royalti yang harus dibayarkan ke penerbit atau pengarang buku sesuai perjanjian yang berlaku antar penerbit dan pengarangnya. Buku yang bersifat fisik atau cetak bersumber dari buku yang dibuat secara digital menggunakan perangkat lunak (*software*) pengolah kata yang kemudian dicetak atau disimpan ke digital. Biasanya, buku di perpustakaan digital berawal dari buku tercetak pada kertas yang memiliki HAKI (Hidayah, 2017). Buku berbentuk digital pun dapat dibaca menggunakan alat berupa *Personal Computer* (PC) atau telepon pintar (*smartphone*).

Perpustakaan digital dalam melakukan penggandaan (*copyright*) harus sesuai peraturan yang ada agar tidak merugikan penerbit dan pengarang. Peneliti berikan contoh, ketika kita membeli sebuah buku maka kita membeli dan memiliki buku tersebut secara bentuk fisik namun pengarang buku tetap memiliki HAKI atas karangan buku tersebut. Walaupun demikian, ada beberapa pengarang yang menjual buku secara fisik dan HAKI sepenuhnya kepada penerbit. Penulis yang masih memiliki HAKI atas karyanya tersebut pun berlaku untuk buku berjenis elektronik (*electronic book*). *Electronic book* (*e-book*) memiliki hak dan kewajiban yang sama dengan buku versi cetak sehingga *e-book* memiliki harga beli sebagaimana yang dimiliki buku cetak (Sembiring, 2013).

Pengguna perpustakaan sebagai pembaca *e-book* hanya memiliki secara fisik dokumen. Selain itu, pengguna pun bebas membaca menggunakan pelbagai peralatan tetapi tidak memiliki hak untuk mencetak dan menggandakan. Meskipun demikian, *e-book* dalam perpustakaan digital memiliki fungsi yang sama dengan

buku cetak di perpustakaan konvensional yaitu untuk dibaca dan pinjam kembali.

Perpustakaan digital harus bersikap waspada ketika meminjamkan buku. Jika peminjam menggandakan buku yang dipinjam maka ada kasus hukum tersendiri. Maka untuk menghindari hal ini, beberapa perpustakaan digital tidak menyediakan layanan sirkulasi (peminjaman dan pengembalian) koleksi *e-book* walau buku tersebut dimiliki perpustakaan dengan cara dibeli secara sah. Buku cetak dan *e-book* di perpustakaan konvensional dan perpustakaan digital harus sesuai perundang-undangan HAKI, yakni koleksi hanya dapat dipinjam dan dikembalikan saja. Koleksi tidak boleh digandakan dengan cara yang tidak sah atau tanpa izin dari penerbitnya. Maka perpustakaan digital dapat membuat jaringan komputer sendiri atau khusus dalam melayani koleksi di perpustakaan dan membuat perangkat lunak sebagai media layanan membaca. Hal ini langkah awal dalam membangun perpustakaan digital tanpa melanggar peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Perpustakaan digital dalam membangun jaringan komputer membutuhkan sumber daya keuangan yang tidak sedikit. Bagi perguruan tinggi yang memiliki ketersediaan sumber daya keuangan baik maka hal ini adalah pilihan tepat sedangkan perguruan tinggi yang memiliki sumber daya keuangan terbatas maka harus dilakukan efisiensi dalam pembangunan perpustakaan digital.

Salah satunya ialah perpustakaan digital di STTA Yogyakarta yang dibangun mulai 2018. Perguruan tinggi dalam memulai proses pembangunan, menyiapkan infrastruktur Teknologi Informasi (TI) yang nantinya dapat

menghadirkan rasa aman dan legal sesuai peraturan dan perundang-undangan yang berlaku. Untuk itu, Perpustakaan STTA memerlukan infrastruktur jaringan komputer dalam bentuk LAN. Perpustakaan ini telah memiliki jaringan LAN sejak 2007 yang digunakan untuk memberikan pelayanan peminjaman, pengembalian buku cetak, dan akses internet kepada para anggota perpustakaan. Jaringan LAN yang ada saat ini masih tergolong LAN tradisional sehingga dibutuhkan beberapa perubahan agar dapat mendukung perpustakaan digital nantinya. Jaringan LAN yang dibangun dan digunakan akan dipecah secara *virtual* dalam bentuk VLAN sehingga dapat menghadirkan rasa aman (Wicaksono & Setiawan, 2019).

Jaringan *Virtual Local Area Network* (VLAN) dalam mendukung pelayanan peminjaman pengembalian koleksi dan katalog terpisah dengan VLAN di perpustakaan digital. Jaringan ini secara fisik menjadi satu tetapi secara non fisik terpisah. Kedua VLAN dapat dihubungkan dengan beberapa ketentuan dan aturan menggunakan inter-VLAN (Pratama, Wintolo, & Astuti, 2013). Pemilihan jaringan VLAN sebagai teknologi pendukung pada pembangunan perpustakaan digital lebih diutamakan daripada menggunakan jaringan intranet. Jaringan VLAN dapat diisi secara virtual jaringan komputer LAN yang digunakan dalam jumlah lebih dari satu meskipun peralatan jaringan komputer atau *switch* berjumlah hanya satu buah.

Perpustakaan digital yang dibangun menggunakan jaringan VLAN belum pernah dilakukan sebelumnya sehingga perlu diadakan pengujian dengan harapan memiliki kelebihan dibandingkan perpustakaan digital yang tidak

menggunakan jaringan VLAN. Perpustakaan yang sudah membagi jaringan dalam bentuk jaringan VLAN akan menghemat biaya ketika membuat jaringan komputer baru. Sesuai tinjauan literatur terdahulu, penelitian yang meneliti mengenai penerapan jaringan VLAN di perpustakaan digital belum banyak dilakukan dan ditulis pada jurnal nasional di Indonesia. Dengan demikian, penelitian ini mencoba menganalisis mengenai pembagian jaringan komputer menggunakan *Virtual Local Area Network* (VLAN) guna mendukung perpustakaan digital.

METODE PENELITIAN

Peneliti dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif melalui *Prepare Plan Design Implement Operate and Optimize* (PPDIO). Hal ini disebabkan adanya peralatan *cisco switch* yang digunakan dalam penelitian ini. Metode penelitian kualitatif membantu peneliti dalam menjelaskan, mendeskripsikan fungsi dan peran peralatan jaringan komputer yang digunakan dalam perancangan. Selain itu, metode penelitian ini pun membantu mempertajam analisis terhadap implementasi hasil rancangan yang diharapkan dapat membawa manfaat bagi pustakawan yang akan mengembangkan perpustakaan ke arah perpustakaan digital.

Tahapan persiapan (*prepare*) dalam penelitian ini menyiapkan semua kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam membangun perpustakaan digital. Setelah persiapan, selanjutnya penerapan (*plan*) jaringan komputer VLAN menggunakan alat bantu simulasi perancangan jaringan komputer yaitu *packet tracer*. Perangkat lunak

simulator *packet tracer* yang digunakan sesuai rencana pembelian peralatan, yakni alat ini harus memiliki *brand* yang dibuat perusahaan yang sama dengan simulatornya. Adapun rancangan jumlah komputer yang akan digunakan harus sama dengan jumlah komputer yang ada. Alamat *Internet Protocol* Versi 4 (IPv4) menggunakan alamat *private* 192.168.1.0/24 dan dilakukan konfigurasi pada semua komputer saat perancangannya. Semua komputer yang terancang dapat terhubung ke sebuah *switch* dan ada dua kabel yang keluar dari *switch* untuk disambungkan ke jaringan internet dan *server* dari perpustakaan digital.

Proses perancangan (*design*) perpustakaan digital yang selesai dirancang menggunakan *packet tracer* maka selanjutnya jaringan diuji menggunakan mekanisme pengecekan sinyal dalam jaringan komputer yaitu *ping*. Apabila jaringan yang diuji menghasilkan sinyal *reply* maka selanjutnya dilakukan rancangan untuk VLAN yang nantinya digunakan. Setelah komputer memunculkan *Request Time Out* (RTO) berarti secara fisik komputer yang dituju tidak memiliki sambungan atau hubungan. Berbeda jika komputer memunculkan *destination unreachable* maka komputer tujuan memiliki sambungan fisik namun secara *logical* tidak terhubung. Untuk itu, perpustakaan dalam membuat rancangan VLAN harus menggunakan *switch* pada *packet tracer* melalui perintah berbasis *common line*.

Jaringan VLAN memiliki 2 buah yang dapat dilakukan konfigurasi. Satu jaringan VLAN digunakan untuk memberikan pelayanan internet, pelayanan peminjaman, dan pengembalian buku cetak melalui aplikasi SLiMS sedangkan

layanan dalam VLAN yang berbeda digunakan untuk perpustakaan digital. Komputer di perpustakaan berjumlah 7 komputer yang dapat dihubungkan ke VLAN pertama, satu komputer terhubung ke VLAN kedua, dan satu buah *server* terhubung ke VLAN kedua. Selanjutnya, perpustakaan melakukan pengujian hasil perancangan tersebut.

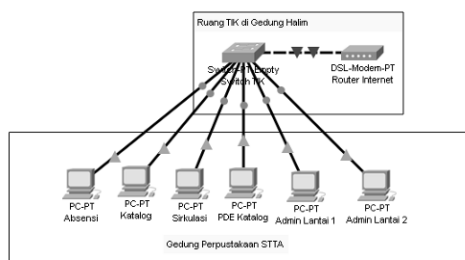
Semua komputer pada satu VLAN diuji dengan perintah *ping* dan hasilnya memunculkan perintah *reply*. Kemudian komputer dalam satu VLAN diuji ke komputer yang terhubung VLAN lainnya menggunakan *ping* dan hasilnya memunculkan RTO. Hal ini menandakan bahwa komputer yang terhubung jaringan VLAN berbeda dan tidak saling terhubung. Maka perpustakaan untuk menghubungkan antar VLAN yang ada membutuhkan peralatan tambahan, yaitu *router* untuk membangun inter-VLAN. Akan tetapi dalam penelitian ini, jaringan VLAN di perpustakaan sengaja tidak dihubungkan agar tercipta sebuah kondisi layanan perpustakaan digital yang terpisah dari layanan lainnya.

Lebih jelasnya, hasil rancangan jaringan menggunakan *packet tracer* dapat dilihat pada gambar 1. Komputer yang khusus digunakan untuk pelayanan perpustakaan digital tidak terhubung dengan komputer yang khusus digunakan dalam pelayanan internet dan aplikasi SLiMS melalui simulasi *packet tracer*. Hal ini dilakukan agar kekuatan masing-masing komputer tidak terganggu dan implementasi penggunaannya akan menghasilkan hasil yang sama. Setelah tahapan perancangan ini berhasil dibuat, jaringan komputer pada perpustakaan STTA kemudian diuji menggunakan *ping* dari satu komputer ke komputer lain, dari satu jaringan VLAN ke VLAN yang lain.

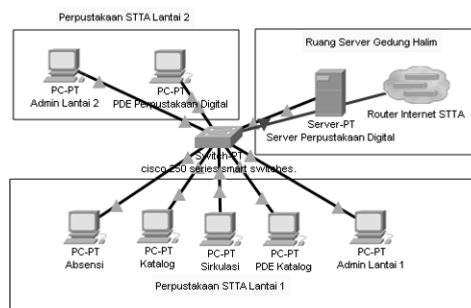
Tahap pengujian selesai, peneliti lalu menyusun laporan penelitian dengan harapan hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh perpustakaan lain yang ingin membuat perpustakaan digital dan bagi STTA sebagai rekomendasi penelitian selanjutnya terkait pembangunan aplikasi perpustakaan digital berbasis *website*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi awal Perpustakaan STTA dalam menggunakan jaringan komputer terlihat pada gambar 1. Kondisi ini memperlihatkan bahwa belum ada peralatan *switch manageable* yang mampu digunakan untuk membuat jaringan VLAN seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 1. Kondisi awal jaringan komputer di Perpustakaan STTA
Sumber: STTA, 2019



Gambar 2. Rancangan VLAN untuk perpustakaan digital STTA
Sumber: STTA, 2019

Langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah *implement* untuk semua rancangan yang telah dilakukan. Hal yang mengalami perubahan yaitu kabel yang digunakan dalam pelayanan

perpustakaan STTA yang konvensional diganti menggunakan kabel LAN yang baru dengan kualitas yang lebih baik. Hal ini dilakukan agar kecepatan akses jaringan komputer menjadi lebih baik dan cepat dibandingkan dengan yang lama. Peralatan jaringan komputer berupa *switch* yang tidak *manageable* digantikan dengan *switch* yang *manageable*. Dana yang dibutuhkan sebesar 8 juta rupiah untuk mengubah infrastruktur kabel jaringan komputer untuk 13 titik sambungan dengan total panjang kabel yang dibutuhkan 200 meter dan kabel yang digunakan *Unshielded Twisted Pair (UTP)* kategori 6. Kabel LAN di perpustakaan yang lama merupakan kabel UTP dengan kategori 3. Salah satu pertimbangan mengganti kabel lama dengan kabel baru karena dukungan teknologi perpindahan data pada kabel kategori 6 lebih cepat dibandingkan dengan kabel lama yang masih menggunakan kategori 3.

Perbedaan kategori ini disebabkan pemakaian teknologi *ethernet card* yang ada pada peralatan komputer, *switch*, dan *router*. Kecepatan yang didukung *ethernet card* menggunakan kabel UTP ini bisa mencapai 100 mega bit per detik bahkan ada yang mampu hingga 1 giga bit per detik. Tingginya kecepatan perpindahan data sangat mendukung terhadap upaya pembuatan perpustakaan digital karena ukuran dokumen *e-book* yang cukup besar.

Perpustakaan digital sangat membutuhkan teknologi yang cepat dalam pemindahan data agar pengguna dapat menekan waktu yang dibutuhkan untuk mencari dan membaca *e-book* dalam waktu di bawah 10 detik, seperti kabel UTP, *ethernet card*, dan prosesor komputer. Prosesor dan memori komputer *server* di mana perangkat lunak perpustakaan digital dipasangkan membantu

perpustakaan dalam mengakses *e-book* secara cepat, menarik cepat jumlah anggota perpustakaan saat akses perpustakaan digital yang melewati peralatan jaringan komputer *switch*.

Pada gambar 2 terlihat rancangan VLAN dengan komposisi 7 komputer berupa *Personal Computer* (PC) yang digunakan pustakawan dan pengunjung perpustakaan STTA dan 1 komputer tempat mengakses layanan perpustakaan digital dan satu buah *server* untuk perpustakaan digital STTA. Sesuai data dari 7 PC, 6 buah hanya diperbolehkan untuk dioperasikan pustakawan dan tenaga kependidikan bidang TI dan 1 buah boleh digunakan pengunjung perpustakaan, yaitu komputer pencarian data katalog. Adapun *server* dan *router* yang terhubung ke jaringan internet terletak di gedung yang berbeda dari Perpustakaan STTA. Ruangan ini berupa *server room* STTA di Gedung Halim. Adapun untuk layanan akses internet terdapat jaringan komputer sendiri yang dikelola bagian Unit Pelayanan Teknis Teknologi Informasi dan Komputer (UPT TIK) STTA melalui peralatan jaringan komputer bernama *Wireless Access Point* (WAP) sebanyak 4 buah yang dapat dimanfaatkan pengunjung perpustakaan.

Gedung Perpustakaan STTA berlantai dua. Di mana pada lantai satu terdapat komputer untuk pengisian daftar hadir pengunjung perpustakaan yang diletakkan depan pintu masuk dan komputer katalog elektronik yang digunakan untuk akses data buku cetak. Komputer katalog elektronik khusus digunakan untuk kegiatan sirkulasi perpustakaan misalnya pelayanan peminjaman dan pengembalian buku cetak oleh anggota Perpustakaan STTA. Di mana buku-buku yang diletakkan di rak buku lantai satu

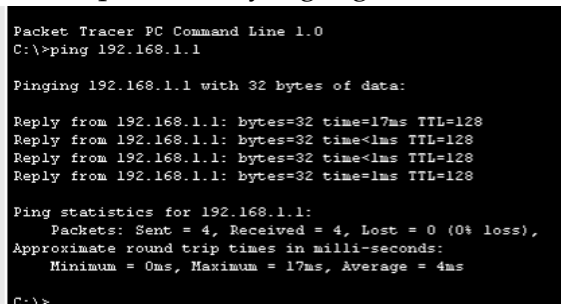
merupakan koleksi yang khusus dipinjamkan sedangkan buku yang berada di lantai dua merupakan buku cetak yang hanya dapat dibaca di ruang baca Perpustakaan.

Adapun komputer Pengolahan Data Elektronik (PDE) khusus katalog digunakan pustakawan di bagian layanan teknis untuk menunjang pekerjaan dalam melakukan pencatatan elektronik buku cetak koleksi Perpustakaan STTA. Komputer selanjutnya yang berada di lantai satu adalah komputer administrasi yang digunakan untuk memberikan pelayanan surat menyurat yang dibutuhkan Mahasiswa STTA. Kemudian komputer PDE perpustakaan digital yang digunakan untuk memasukan data buku digital rencananya akan dibangun berbasis *website*. Komputer ini nantinya dapat digunakan untuk akses perpustakaan digital bagi pengunjung perpustakaan yang tidak memiliki komputer. Selain itu, pengunjung yang membawa komputer jinjing pun dapat mengakses perpustakaan digital melalui WAP perpustakaan digital yang diletakkan di lantai dua. Lalu ada 4 buah komputer yang disediakan sebagai layanan referensi yang terhubung jurnal elektronik berbayar atau berasal dari penerbit EBSCO dan dapat digunakan bagi pengunjung yang tidak membawa komputer jinjing ketika mengakses internet.

Komputer yang memiliki fungsi sebagai *server* dari perpustakaan digital diletakkan pada gedung yang berbeda dan di bawah tanggung jawab UPT TIK STTA. Demikian *router* yang digunakan untuk memberikan layanan akses internet bagi pengunjung Perpustakaan STTA diletakkan satu tempat dengan *server* perpustakaan digital STTA. Masing-masing komputer yang terletak pada

lantai serta gedung yang berbeda diberi alamat *Internet Protocol* (IP) pada alamat jaringan yang sama yaitu 192.168.1.0/24. Artinya masing-masing komputer yang ada diberikan alamat 192.168.1.1 hingga 192.168.1.12 dengan *subnet mask* yang diisi pada semua komputer yaitu 255.255.255.0.

Setelah pemberian alamat IP pada gambar 2 selesai dilakukan, langkah selanjutnya yaitu melakukan *operate* pada jaringan perpustakaan digital ini untuk dilakukan pengetesan koneksi data dari satu PC ke PC lain dan ke *server* secara bergantian menggunakan perintah *ping*, seperti terlihat pada gambar 2. Proses *ping* muncul maka waktu perpindahan data yang dapat dilihat pada gambar 2. Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan perpindahan data *e-book* pada perpustakaan belum dapat ditentukan dari *ping* yang digunakan karena tergantung ukuran paket data yang digunakan.



```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 17ms, Average = 4ms

C:\>

```

Gambar 3. Hasil pengujian menggunakan *Ping*
Sumber: STTA, 2019

Pada gambar 3, pengujian dilakukan saling bergantian dari PC ke PC lain hingga ke *server*. Kemudian hasil data disusun dalam sebuah tabel hasil pengujian seperti terlihat pada tabel 1. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa secara fisik semua komputer yang ada telah tersambung dengan baik dan tidak mengalami gangguan sinyal saat dilewati paket data.

Salah satu hasil pengujian menggunakan *ping* adalah *reply*. Kata *reply* pada tabel 1 memiliki arti bahwa antara komputer telah tersambung secara *physical* dan *logical* melalui kabel serta memiliki alamat jaringan yang sama yaitu 192.168.0.0. Semua kabel yang digunakan dalam implementasi jaringan komputer yang digunakan untuk perpustakaan digital STTA telah tersambung dengan baik dan tidak ada permasalahan dalam sinyal komunikasi data. Maka data anggota perpustakaan, data katalog, data *e-book*, data lain pada sistem yang ada, dan sistem yang akan dibangun dapat tersambung sesuai tujuan penelitian.

Tabel 1
Hasil Pengujian *Ping*

No	Nama PC	Hasil Test <i>Ping</i>
1	PC absensi	<i>Reply</i>
2	PC katalog	<i>Reply</i>
3	PC sirkulasi	<i>Reply</i>
4	PC PDE katalog	<i>Reply</i>
5	PC admin lantai 1	<i>Reply</i>
6	PC admin lantai 2	<i>Reply</i>
7	Referensi 1	<i>Reply</i>
8	Referensi 2	<i>Reply</i>
9	Referensi 3	<i>Reply</i>
10	Referensi 4	<i>Reply</i>
11	PC PDE perpustakaan digital	<i>Reply</i>
12	<i>Server</i>	<i>Reply</i>
13	<i>Router internet STTA</i>	<i>Reply</i>

Sumber: STTA, 2019

Langkah berikutnya yaitu melakukan *optimize* melalui proses konfigurasi ulang alamat IP berdasarkan pembagian alamat IP yang diberikan bagian UPT TIK STTA yang kemudian dipasangkan pada semua komputer di perpustakaan. Hal ini

dilakukan agar semua komputer di Perpustakaan STTA tersambung ke jaringan internet dan dapat digunakan untuk mengakses pelayanan di perpustakaan yaitu perangkat lunak SLiMS. Alamat IP 110.168.3.49 hingga 110.168.3.54 digunakan untuk komputer daftar hadir, katalog, sirkulasi, PDE, katalog, admin 1, dan admin 2. Serta alamat IP 110.168.1.2.22 hingga 110.168.2.25 digunakan untuk komputer referensi sebanyak 4 buah yang berada di lantai 2 Perpustakaan STTA. Alamat IP yang lainnya dikonfigurasi ke komputer yang digunakan untuk memberikan pelayanan perpustakaan digital yaitu 172.168.0.1 dan 172.168.0.2.

Tabel 2
Pemberian alamat IP dan pengujian konektivitas ke internet

No	Nama	Alamat IP	Hasil test ping
1.	Absensi	110.168.3.52	Reply
2.	Katalog	110.168.3.53	Reply
3.	Sirkulasi	110.168.3.51	Reply
4.	PDE Katalog	110.168.3.54	Reply
5.	Admin 1	110.168.3.49	Reply
6.	Admin 2	110.168.3.50	Reply
7.	Admin perpustakaan digital	172.168.0.2	Request Time out
8.	Referensi 1	110.168.2.22	Reply
9.	Referensi 2	110.168.2.23	Reply
10.	Referensi 3	110.168.2.24	Reply
11.	Referensi 4	110.168.2.25	Reply
12.	Server perpustakaan digital	172.168.0.1	Request Time out

Sumber: STTA, 2019

Setelah konfigurasi selesai kemudian dilakukan pengujian menggunakan *ping* ke *google.com* sebagai representasi dari jaringan internet dengan hasil yang dapat dibaca pada tabel 2. *Ping* tidak diarahkan

ke perangkat lunak SLiMS yang digunakan pada alamat <http://perpustakaan.stta.ac.id/> karena hasilnya akan terjadi RTO. Hal ini dilakukan untuk menghindari serangan *ping of death* ke server SLiMS dengan melakukan konfigurasi pada *firewall server* tersebut. Jika server SLiMS terkena serangan *hecker* dan server melayani *ping* terus menerus maka mekanisme *ping* akan menyebabkan pelayanan perpustakaan pada perangkat lunak terganggu sehingga server tidak bisa digunakan lagi untuk pelayanan Perpustakaan STTA.

Komputer dengan nama absensi digunakan untuk merekam data pengunjung Perpustakaan STTA yang perangkat lunaknya terpasang di komputer server STTA. Nama alamat IP absensi ditulis di belakang nama domain *stta.name* dan perpustakaan dapat mengakses melalui jaringan internet yang telah dibuat pada LAN seperti terlihat di tabel 2. Pelayanan perekaman daftar hadir sangat bermanfaat untuk merekam data pengunjung perpustakaan yang terlihat pada gambar 3. Perangkat lunak untuk pengisian daftar hadir pengunjung Perpustakaan STTA dibuat bagian UPT TIK STTA yang digunakan untuk merekam data pengunjung. Data rekam pengunjung perpustakaan ini nantinya dibandingkan dengan data peminjaman buku pada perangkat lunak SLiMS untuk membuat analisis terkait motivasi kunjungan mahasiswa ke Perpustakaan STTA.

Komputer katalog, sirkulasi, dan PDE katalog terhubung ke jaringan internet. Anggota perpustakaan dapat mengakses *e-book* menggunakan perangkat lunak SLiMS. Komputer katalog akan menampilkan hasil pencarian data buku

cetak sebagai koleksi Perpustakaan STTA. Anggota perpustakaan pun menggunakan komputer bagian sirkulasi dalam mengakses SLiMS melalui jaringan internet. Setelah perangkat lunak SLiMS dapat diakses selanjutnya petugas harus login menggunakan *username* dan *password* untuk mencatat sirkulasi dan mencatat inventaris buku cetak yang baru masuk ke Perpustakaan STTA.

Adapun pengunjung perpustakaan yang ingin mengakses katalog dapat menggunakan perangkat lunak SLiMS agar tidak perlu datang secara fisik ke Perpustakaan STTA melalui komputer yang terakses internet. Pengguna dapat mencari informasi koleksi secara detail dan mengakses buku cetak melalui kunjungan ke alamat <http://perpustakaan.stta.ac.id/>. Selain itu, komputer admin 1 dan admin 2 terhubung ke internet dalam memberikan layanan surat menyurat bagi anggota perpustakaan. Alamat IP komputer yang didapatkan dari bagian UPT TIK STTA dapat digunakan juga komputer yang terhubung ke jaringan internet dan sebelumnya telah berhasil dilakukan tes pengujian menggunakan *ping* dengan hasil *reply*.

Pada nomor 7 dan 12 di tabel 2, hasil pengujian konektivitas jaringan internet menggunakan perintah *ping* didapatkan hasil bahwa kedua nomor *time out*, tidak seperti nomor lain yaitu *reply*. Hal ini terjadi karena pada alamat IP yang digunakan komputer pada nomor 7 dan 12 tidak dihubungkan ke jaringan internet melalui *router* STTA sedangkan alamat yang lain dihubungkan menggunakan teknik *routing*. Akan tetapi, cara pemberian alamat IP pada komputer ini dapat dilakukan semua orang yang paham

dalam operasional komputer sehingga alamat IP dengan mudah dapat diganti.

Gambar 4. Tampilan perangkat lunak (*software*) absensi pengunjung perpustakaan
Sumber: STTA, 2019

Berdasarkan alamat IP yang mudah diubah ini, maka petugas akan mudah menghubungkan jaringan internet atau malah memutuskan jaringan satu komputer dengan komputer lain. Hal ini akan menimbulkan masalah keamanan bagi komputer dan jaringan pun rentan untuk disusupi. Untuk itu, langkah selanjutnya adalah mengamankan jaringan komputer dengan membuat jaringan VLAN pada cisco 250 series smart switches yang digunakan sebagai alat penghubung semua komputer. Namun tidak semua peralatan jaringan komputer yang bernama *switch* mampu digunakan untuk membuat VLAN. Maka penelitian ini menggunakan jaringan komputer *switch* seri 250 sebagai produk dari Cisco Switch yang *manageable* yang dapat digunakan dengan mudah untuk membuat VLAN.

Ketika membuat jaringan VLAN sangat mudah diikuti bahkan orang yang tidak memiliki kemampuan bidang *network engineer* pun dapat melakukannya. Hal yang perlu dilakukan adalah

membaca *manual book* dari peralatan tersebut dan mengikuti apa yang sudah tertulis di sana. Semua konfigurasi dan pembuatan VLAN dilakukan dengan aplikasi berbasis *website* sehingga anggota perpustakaan dapat mengakses menggunakan komputer yang terhubung ke *switch* dengan alamat IP sesuai tertulis pada *manual book*.

Setelah nomor dan nama jaringan VLAN dibuat maka konfigurasi *port ethernet* yang tersambung ke setiap komputer di bagian atau anggota VLAN yang telah dibuat. *Port ethernet* pada *switch* yang digunakan sebaiknya dimasukan dalam jaringan VLAN agar tidak digunakan oleh orang lain yang tidak memiliki hak dan kepentingan. Apabila ada kegagalan (*default*) dalam sebuah *switch manageable*, misalnya hanya ada satu jaringan VLAN maka akan menimbulkan masalah *flooding* pada *switch*.

Ciri munculnya masalah *flooding* ialah lampu indikator setiap *ethernet* menyala dan mati secara bergantian secara terus menerus. Maka jaringan VLAN yang dibuat dalam peralatan jaringan komputer *switch* harus minimal 2 buah untuk mencegah terjadinya *flooding*. Hal ini berarti bahwa jaringan VLAN yang digunakan untuk membagi jaringan pada perpustakaan digital mampu digunakan sebagai awal membangun keamanan bagi *server* perpustakaan digital.

Pada tabel 3, jaringan VLAN dibagi menjadi dua jaringan VLAN. Jaringan pertama, komputer yang berada dalam VLAN 1 bernama VLAN Perpustakaan Digital tidak akan dapat mengakses komputer VLAN 2. Jaringan kedua, komputer yang berada dalam VLAN 2 bernama VLAN Internet dan SLiMS pun tidak akan bisa mengakses VLAN 1. Maka terlihat bahwa jika jaringan semua alamat

IP pada komputer disamakan menggunakan IP 110.168.3.0/24, hasil *ping* antar komputer pada jaringan VLAN yang berbeda akan memunculkan RTO.

Tabel 3
VLAN dan anggotanya

No	Nama VLAN	Anggota
1	Perpustakaan digital	<ul style="list-style-type: none"> • Admin perpustakaan digital • <i>Server</i> perpustakaan digital • <i>Wireless access point (elibrary)</i>
2	Internet dan SLiMS	<ul style="list-style-type: none"> • Absensi • Katalog • Sirkulasi • PDE Katalog • Admin 1 • Admin 2 • Referensi 1 • Referensi 2 • Referensi 3 • Referensi 4

Sumber: STTA, 2019

Demikian juga akses komputer yang dilakukan orang lain melalui jaringan internet pada VLAN 2, tidak akan mampu masuk dan mengakses komputer pada VLAN 1 yang salah satunya berupa *website server* Perpustakaan Digital STTA. Pada jaringan VLAN perpustakaan digital ada satu peralatan yang ditambahkan, bernama WAP. Peralatan ini disediakan untuk memberikan layanan akses nirkabel bagi mahasiswa yang ingin mengakses Perpustakaan Digital STTA menggunakan peralatan komputer jinjing milik sendiri.

Komputer dalam penggunaan jaringan VLAN dapat diubah dengan mudah susunan di perpustakaan apabila terdapat kebijakan manajerial yang menghendaki susunan keanggotaan komputer pada jaringan ini. Adapun proses perubahan tidak mengganggu

komunikasi data komputer lain pada jaringan VLAN yang ada. Maka baiknya komputer yang akan diubah keanggotaan dalam sebuah VLAN tidak digunakan. Proses perubahan hanya membutuhkan waktu dalam hitungan detik dengan menggunakan aplikasi yang sama saat membuat jaringan VLAN dan mendaftarkan anggota VLAN.

Pengelompokan pelayanan dari komputer *server* yang di dalamnya ada perangkat lunak untuk mendukung kinerja perpustakaan berdasarkan letaknya dapat dilihat pada tabel 4. Sesuai tabel 4, VLAN 1 merupakan VLAN Perpustakaan Digital STTA sedangkan VLAN 2 merupakan VLAN Internet dan Senayan.

Tabel 4
Layanan perangkat lunak pada Perpustakaan STTA

No	Nama perangkat lunak	Akses komputer dari	
		VLAN 1	VLAN2
1	SLiMS	X	✓
2	Referensi (EBSCO)	X	✓
3	Absensi Pengunjung	X	✓
4	Katalog	X	✓
5	Internet	X	✓
6	<i>Eprint</i>	X	✓
7	<i>Elibrary</i>	✓	X

Keterangan:

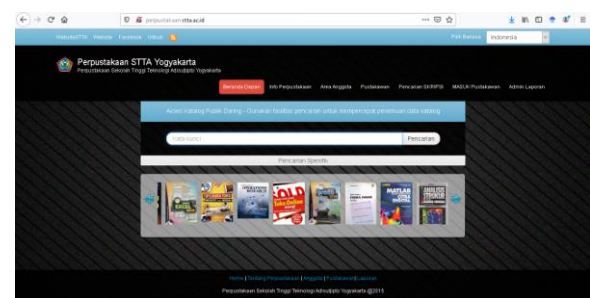
- X = Tidak terhubung
- ✓ = Terhubung

Sumber: STTA, 2019

Pengujian selanjutnya terhadap implementasi rancangan jaringan komputer VLAN untuk mendukung perpustakaan digital di Perpustakaan STTA, yaitu mengakses semua pelayanan Perpustakaan STTA melalui komputer yang sudah menjadi anggota pada jaringan

VLAN 1 dan VLAN 2. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel 4. Perpustakaan dapat melakukan uji beberapa perangkat lunak dan melakukan akses pada SLiMS, EBSCO, absensi pengunjung, katalog, internet, *EPrints*, dan *electronic library (elibrary)*.

Hasil pengujian pada tabel 4 dilakukan dengan cara mengakses perangkat lunak yang digunakan untuk pelayanan peminjaman dan kembali menggunakan SLiMS. Kemudian pelayanan referensi diuji dengan membuka halaman EBSCO dan *eprint* yang beralamatkan di <http://eprints.stta.ac.id/>, menggunakan komputer bagian layanan referensi. Adapun komputer yang digunakan untuk mengisi daftar hadir pengunjung Perpustakaan STTA diuji dengan mengakses pelayanan absensi pengunjung. Komputer yang digunakan untuk katalog diuji dengan cara membuka perangkat lunak SLiMS di mana pada halaman utamanya tersaji menu pencarian buku. Kemudian internet pada tabel 4 dimaksudkan sebagai sambungan koneksi internet yang untuk akses semua komputer pada jaringan VLAN 2 yang lalu diuji dengan membuka perangkat lunak SLiMS.



Gambar 4. Perangkat lunak SLiMS yang diakses melalui jaringan internet

Sumber: STTA, 2019

Semua perangkat lunak dapat dilakukan akses menggunakan komputer yang tersambung pada jaringan VLAN 2 kecuali *elibrary*. Pada dasarnya semua

komputer anggota dari jaringan VLAN 1 dapat digunakan untuk mengakses semua sumber daya yang ada. Komputer jaringan VLAN 1 dikhususkan untuk memberikan pelayanan sesuai nama PC pada tabel 1 agar pelayanan dan administrasi tertib.

Perangkat lunak *elibrary* di Perpustakaan STTA dalam tahap perencanaan dan penelitian selanjutnya akan dilakukan. Meskipun demikian, infrastruktur jaringan komputer telah dihasilkan dari rangkaian penelitian ini sehingga dapat dimanfaatkan untuk perpustakaan digital nantinya. Sesuai lokalisasi *elibrary* pada jaringan VLAN 1 seperti terlihat pada tabel 4, akses terhadap layanan buku digital di Perpustakaan Digital STTA lebih aman dan legalitas lebih terjamin karena buku digital hanya dapat dibaca di Perpustakaan STTA.

Semua komputer yang tidak terdaftar pada jaringan VLAN 1 tidak akan dapat mengakses pelayanan Perpustakaan Digital STTA. Dengan demikian, alur akses membaca buku digital dapat dikendalikan dan diatur baik sehingga dapat mencegah pelanggaran hak cipta dari *e-book* yang sebagai koleksi Perpustakaan Digital STTA.

Perpustakaan dengan mempersiapkan perangkat keras dan jaringan komputer maka dapat mendukung operasional pelayanan perpustakaan digital yang mematuhi aturan HAKI. Untuk itu, perpustakaan pun harus memperhatikan pembuatan perangkat lunak dan dapat mengadopsi peraturan dan perundang-undangan yang berlaku. Dengan demikian, pihak perpustakaan digital harus merancang buku digital atau *e-book* agar dapat dibaca, dipinjam, dan dikembalikan seperti

pelayanan peminjaman pengembalian buku cetak.

Perpustakaan digital mencoba melayani pengunjung yang ingin mengakses buku digital secara *online*. Pengunjung dapat mengakses buku digital tanpa harus hadir secara fisik ke Perpustakaan STTA. Maka perpustakaan pun menambah WAP sesuai jarak bentang kabel maksimum hingga 100 meter ke *switch* sebagai bagian dari jaringan VLAN 2. Jika jarak lebih dari 100 meter, maka ada dua cara membuat koneksi dari WAP dengan *switch* di perpustakaan. Pertama, perpustakaan menggunakan *switch* tambahan hingga ke lokasi yang dituju. Cara ini mengandung risiko yang cukup besar yaitu kestabilan sinyal komunikasi data dan celah keamanan yang terbuka antara *switch* yang dipasang sebagai penguat sinyal. Kedua, perpustakaan menggunakan *fiber optic* untuk menghubungkan WAP dengan *switch*. Cara kedua tidak memiliki risiko seperti halnya cara pertama akan tetapi biaya yang digunakan untuk membangunnya cukup besar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa Pembangunan perpustakaan digital di Perpustakaan STTA dapat dilakukan tanpa membangun jaringan komputer sendiri melalui konfigurasi jaringan komputer yang ada dalam 2 buah jaringan VLAN yang memberikan dua layanan yang berbeda. Jaringan VLAN dibuat dengan melakukan konfigurasi pada peralatan jaringan komputer yang memiliki fasilitas dan kemampuan dalam pengelolaan jaringan VLAN melalui *switch*. Perpustakaan dapat menambah dan mengurangi keanggotaan komputer

dalam sebuah jaringan VLAN melalui perangkat lunak yang sama dan perangkat lunak yang mudah digunakan dengan *manual book* dibaca terlebih dahulu. Ada beberapa faktor yang menentukan kecepatan akses *e-book* di perpustakaan digital, di antaranya faktor jenis kabel yang digunakan dalam membangun jaringan komputer LAN, kecepatan prosesor komputer yang digunakan untuk mengakses, dan memori komputer yang digunakan sebagai *server* dari perpustakaan digital. Jaringan VLAN yang telah dibuat dapat digunakan untuk mengakses perangkat lunak SLiMS, daftar hadir pengunjung, EBSCO, *EPrints*, internet, dan *elibrary* sesuai fungsi pada jaringan VLAN 1 dan VLAN 2. Jaringan VLAN yang dibuat untuk mendukung kinerja perpustakaan digital dan dapat membatasi hak akses anggota perpustakaan ketika mencari buku digital, membaca dengan tidak ada kegiatan pinjam meminjam, dan mencetak buku secara *hardcopy* atau *softcopy*. Perpustakaan STTA menggunakan dua cara dalam melayani *e-book*. Pertama, anggota perpustakaan dapat mengakses PC yang sudah disediakan perpustakaan. Kedua, anggota perpustakaan dapat juga menggunakan komputer jinjing dan telepon pintar (*smartphone*) melalui WAP yang telah disediakan perpustakaan dalam mengakses buku digital. Kedua cara ini hanya bisa dilakukan dalam gedung Perpustakaan STTA. Anggota perpustakaan dapat meluaskan akses pelayanan tanpa datang ke perpustakaan. Maka perpustakaan dapat menambah WAP dan menghubungkan *switch* di perpustakaan menggunakan kabel UTP dengan jarak maksimum 100 meter atau *fiber optic* yang jarak maksimumnya dapat mencapai 2 km. Untuk itu, perpustakaan

dapat memikirkan dan mengkaji perangkat lunak yang akan digunakan dalam mengakses *e-book*. Perpustakaan pun dapat menempatkan *server* untuk mengadopsi ketentuan dan peraturan perundang-undangan yang berlaku agar tidak menimbulkan masalah hukum bagi STTA Yogyakarta. Penelitian selanjutnya yang perlu dilakukan yaitu membuat perangkat lunak yang digunakan untuk mengakses layanan perpustakaan digital menggunakan *mobile computing* yang dilayani akses poin dalam jaringan terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Dana, T., Samosir, D. H., & Widiyasa, I. M. (2015). Pengembangan digital library Perpustakaan Universitas Atmajaya Yogyakarta. *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*, 260–263. Retrieved from <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/semnasif/article/view/781/661>
- Hidayah, K. (2017). *Hukum Hak Kekayaan Intelektual (HAKI)*. Malang: Setara Press.
- Irkhamiyati. (2017). Evaluasi persiapan Perpustakaan Stikes 'Aisyiyah Yogyakarta dalam membangun perpustakaan digital. *Berkala Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 13(1), 37–46. <https://doi.org/10.22146/bip.26086>
- Kusmawan, D. (2014). Perlindungan hak cipta atas buku. *Perspektif: Kajian Masalah Hukum Dan Pembangunan*, 19(2), 137–143. <https://doi.org/10.30742/perspektif.v19i2.16>
- Oktaviani, F., Yusup, P., & Khadijah, U. (2018). Penggunaan layanan open library dalam memenuhi kebutuhan informasi mahasiswa Telkom

- University. *Jurnal Kajian Informasi & Perpustakaan*, 5(2), 127-140.
<https://doi.org/10.24198/jkip.v5i2.12856>
- Pratama, A. W., Wintolo, H., & Astuti, Y. (2013). Konfigurasi inter-VLAN pada cisco berbasis Graphics User Interface (GUI) sebagai pembelajaran peralatan jaringan komputer cisco. *Compiler*, 2(2), 13-20.
<https://doi.org/10.28989/compiler.v2i2.207>
- Putra, I., & Irawati, I. (2018). Layanan referensi sebagai representasi perpustakaan perguruan tinggi. *Jurnal Kajian Informasi & Perpustakaan*, 6(1), 77-94.
<https://doi.org/10.24198/jkip.v6i1.13464>
- Rodliyah, U. (2012). Perpustakaan digital dan prospeknya menuju resource sharing. *Visi Pustaka*, 14(1), 39-47.
 Retrieved from
<https://www.perpusnas.go.id/magazine-detail.php?lang=id&id=8219>
- Sembiring, S. (2013). *Aspek-aspek yuridis dalam penerbitan buku*. Bandung: Nuansa Aulia.
- Retrieved from
http://repository.unpar.ac.id/bitstream/handle/123456789/2316/Sentosa_142530p.pdf?sequence=1&isAllowey
- Sugianti, S. (2016). Uji ketergunaan layanan antarmuka Magister Management Digital Library (MM-Digilib) Perpustakaan Magister Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. *Berkala Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 10(2), 33-39.
<https://doi.org/10.22146/bip.8833>
- Sukirno, S. (2015). Evaluasi pemanfaatan koleksi buku digital oleh mahasiswa pendidikan dokter di Unit Perpustakaan Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada (FK UGM). *Berkala Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 9(2), 8-17.
<https://doi.org/10.22146/bip.7781>
- Wicaksono, A., & Setiawan, C., B. (2019). VLAN wireless performance analysis of central access point management topology according to the IEEE 802.11 standard. *Compiler*, 8(2), 119-130.
<https://doi.org/10.28989/compiler.v8i2.525>